

## Control system with valve flaps for a drier

Publication number: US4949477

Publication date: 1990-08-21

Inventor: GEIGER FRIEDRICH (DE)

Applicant: PASSAT MASCHINENBAU GMBH (DE)

Classification:

- International: F26B21/12; D06F58/02; D06F58/28; **F26B21/06;**  
**D06F58/02; D06F58/28;** (IPC1-7): F26B11/02

- European: D06F58/02

Application number: US19890360084 19890601

Priority number(s): DE19883819514 19880608

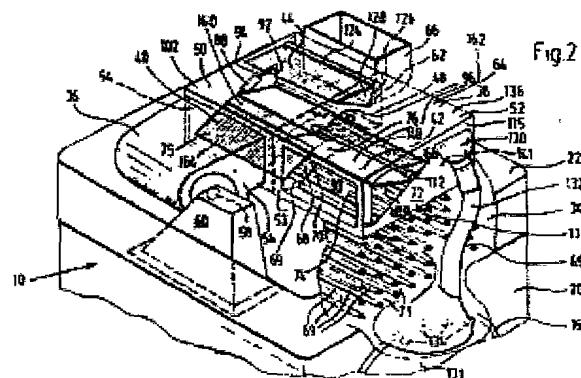
Also published as:

- EP0345510 (A1)
- JP2031799 (A)
- DE3819514 (A1)
- EP0345510 (B1)

[Report a data error here](#)

### Abstract of US4949477

For controlling the quantities of supply, waste and recycled air which can be transported by means of a blower (36) for the drying process in a drier (10), this latter comprises a cohesive valve space (38) in which two valve flaps (40 and 42) can be pivoted by a drive. According to the position which the two valve flaps occupy, so the quantities of air supplied and carried away through the apertures (54, 62, 70, 74, 76, 80) in the valve chamber (38) for the drying process are controlled. A third valve flap (44) which can be triggered by a drive controls the process of blowing the washing out of the drier drum (16) after drying. For the sound and heat insulation of the drier (10), a housing (150) in two halves (152 and 154) which covers the blower (36) and the heat exchanger (34) is provided over the valve space.



(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

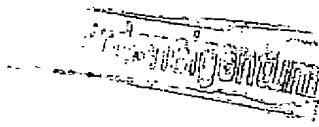
(12) Offenlegungsschrift

(11) DE 3819514 A1

(51) Int. Cl. 4:

F26B 9/06

F 26 B 21/08



(71) Anmelder:

Passat Maschinenbau GmbH, 7100 Heilbronn, DE

(74) Vertreter:

Bertels, H.; Held, M., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Fink, H.,  
Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 7000 Stuttgart

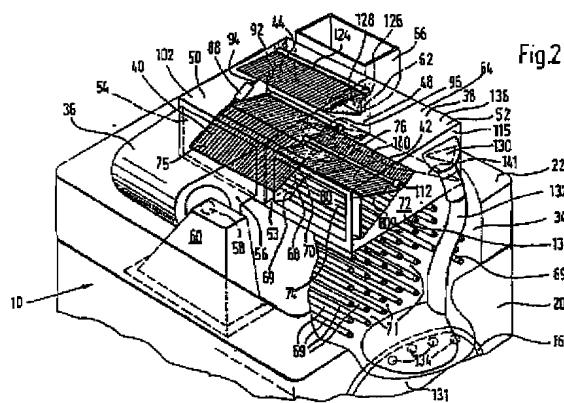
(72) Erfinder:

Geiger, Friedrich, Dipl.-Ing., 7100 Heilbronn, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Steuersystem mit Ventilkappen für einen Trockner

Zum Steuern der mittels eines Gebläses (36) transportierten Zu-, Ab- und Umrückluftmengen für den Trockenvorgang in einem Trockner (10) weist dieser einen zusammenhängenden Ventilraum (38) auf, in dem zwei Ventilkappen (40 und 42) mittels eines Antriebes verschwankbar sind. Je nachdem, welche Stellung die beiden Ventilkappen einnehmen, werden die über die Öffnungen (54, 62, 70, 74, 78, 80) in der Ventilkammer (38) zu- und abgeführten Luftmengen für den Trockenvorgang gesteuert. Eine dritte, mittels eines Antriebes ansteuerbare Ventilkappe (44) steuert den Ausblasvorgang der Wäsche aus der Trocknertrommel (16) nach dem Trocknen. Über dem Ventilraum ist ein das Gebläse (36) und den Wärmetauscher (34) überdeckendes Gehäuse (150) mit zwei Hälften (152 bzw. 154) angeordnet für die Schall- und Wärmeisolierung des Trockners (10).



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Trockner, insbesondere für Wäsche, mit einem Steuersystem mit Ventilkappen für das Steuern der mittels eines Gebläses transportierbaren Zu-, Ab- und Umwälzluftmengen für den Trockenvorgang in einer Trocknertrommel.

Ein Steuersystem mit Ventilkappen nur für die Abluftmengen eines Trockners ist nach der DE-OS 36 00 059 bekannt. Auch sind Trockner mit derartigen Steuersystemen bekannt, bei denen sich allerdings zum Steuern der einzelnen Luftmengen die Ventilkappen an verschiedenen Stellen des Trockners befinden, was einen entsprechend großen Aufbau derartiger Trockner nach sich zieht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, bei derartigen Trocknern eine geringere Baugröße, also kleinere Abmessungen zu erreichen.

Diese Aufgabe ist gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß das Steuersystem einen zusammenhängenden Ventilraum aufweist, der mittels einer Trennwand in einen ersten und in einen zweiten Ventilteilraum unterteilt ist, wobei zumindest der erste Ventilteilraum aus einer im wesentlichen zur Umgebung hin geschlossenen Ventilkammer gebildet ist, die mindestens eine Einblasöffnung aufweist, die an den Blasausgang des Gebläses angeschlossen ist, das über seine ansaugende Eingangsseite mit dem Trommelinneren verbunden ist, und die mindestens eine Abluftöffnung aufweist, die den Ventilraum mit der Umgebung verbindet, daß der zweite Ventilteilraum zumindest eine Ansaugöffnung aufweist, die die Umgebung mit dem Trommelinneren verbindet, daß zumindest für das Öffnen und Verschließen der Ansaug- und Einblasöffnung mindestens je eine erste bzw. zweite Ventilkappe vorhanden ist, die über mindestens einen ansteuerbaren Antrieb zumindest in eine Öffnungsstellung und in eine Schließstellung bewegbar sind, daß die erste Ventilkappe in einer ihrer Öffnungsstellungen zumindest den Strömungsweg von der Einblasöffnung zum Trommelinneren bzw. in ihrer Schließstellung zur Abluftöffnung hin freigibt und die zweite Ventilkappe in einer ihrer Öffnungsstellungen den Strömungsweg von der Umgebung über die Ansaugöffnung zum Trommelinneren hin freigibt bzw. in ihrer Schließstellung diesen Weg verschließt und daß zumindest zwischen der Ansaugöffnung und dem Trommelinneren ein Wärmetauscher angeordnet ist.

Dadurch ist das gesamte Steuersystem für das Steuern der zu transportierenden Luftmengen in einem Ventilraum zusammengefaßt, in den sämtliche Kanäle für die Luftführung einmünden, so daß von dort aus mittels Ventilkappen der Trockenvorgang zentral, also an einer Stelle, gesteuert werden kann. Durch diese zentrale Erfassung der Steuerteile an einer Stelle baut ein derartiges Steuersystem sehr klein auf und verringert daher auch die Gesamtbaugröße des Trockners.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform teilt die erste Ventilkappe mit abnehmender Öffnungsstellung bis zu ihrer Schließstellung einen zunehmenden Anteil der mittels des Gebläses über die Einblasöffnung einblasbaren Strömungsmenge für den Austritt aus der Abluftöffnung ab. Bei derartigen Trocknern wird die benötigte Trockenluft von einem als Heizung dienenden Wärmetauscher erwärmt und durch die Trommel mittels des Gebläses gesaugt. Hierdurch entsteht ein Unterdruck im Trommelinneren, der die Verdampfung des Wassers von der Wäsche unterstützen soll. Steigt nun aus irgend einem Grund der Druck in der Trocknertrommel an,

beispielsweise weil die zu trocknende Wäsche in der Trocknertrommel während des Trockenvorgangs ein größeres Volumen in der Trommel einzunehmen beginnt und dabei Luft aus der Trockentrommel verdrängt wird, so kann durch entsprechendes Betätigen der ersten Ventilkappe in Richtung ihrer Schließstellung in Abhängigkeit der Druckzunahme die dem Druckanstieg verursachende Strömungsmenge an die Abluftöffnung abgegeben werden, so daß der Unterdruck im Inneren des Trockners aufrechterhalten werden kann.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform gibt die erste Ventilkappe in jeder ihrer Stellungen eine Öffnung in der Trennwand frei, die das Trommelinnere über die erste Ventilkammer und die Ansaugöffnung der zweiten Ventilkammer mit der Umgebung verbindet, wenn die zweite Ventilkappe in einer ihrer Öffnungsstellungen ist. Hierdurch kann unter Ausnutzung des Bernoulli-Effektes bei laufendem Gebläse Umgebungsluft über die Ansaugöffnung der zweiten Ventilkammer und der Öffnung in der Trennwand in den von der ersten Ventilkappe mit ihrer dem Trommelinneren zugekehrten Unterseite begrenzten Teilraum der ersten Ventilkammer strömen, wenn die beiden Ventilkappen eine ihrer Öffnungsstellungen eingenommen haben.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist der Wärmetauscher über den gesamten Umfang der von der ersten und zweiten Ventilkappe in einer ihrer Öffnungsstellungen zum Trommelinneren hin freigegebaren Einströmöffnungen angeordnet. Hierdurch kann, wenn die zweite Ventilkappe in einer ihrer Öffnungsstellungen ist, die Umgebungsluft über die Ansaugöffnung und die Öffnung in der Trennwand auch über die erste Ventilkammer und über den hierunter liegenden Teil des Wärmetauschers in das Trocknerinnere geführt werden, so daß bei Betrieb des Gebläses für die einströmende Luft aus der Umgebung eine größere Aufheizfläche des als Heizung dienenden Wärmetauschers zur Verfügung steht, wodurch ein besserer Wirkungsgrad und damit bei vergleichbarer Trocknerleistung gegenüber bekannten Trocknern ein Wärmetauscher mit kleinerer Baugröße Verwendung finden kann, was wiederum eine Verringerung der Gesamtbaugröße des Trockners ermöglicht.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform bewegt der Antrieb die beiden Ventilkappen bei ihren Schwenkbewegungen beim Öffnen und Schließen gelegentlich. Das erlaubt eine genaue Mengensteuerung des Verhältnisses von aus der Umgebung zugeführter Frischluft und der im Trocknerinneren mittels des Gebläses umgewälzten Umluftmenge. Denn je nach dem, was für eine Stellung die voneinander abhängig ansteuerbaren Ventilkappen einnehmen, ändern sich die Mengen von zugeführter Frischluft und umgewälzter Umluft sowie der Abluft.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform steuert der Antrieb die erste und zweite Ventilkappe gemeinsam an. Hierdurch entsteht eine Zwangskopplung der zueinander gelegentlich bewegbaren Ventilkappen, so daß eine Fehlsteuerung des Steuersystems weitgehend ausgeschlossen ist.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist zum Öffnen und Verschließen der Abluftöffnung eine dritte mittels eines Antriebes ansteuerbare Ventilkappe vorhanden. Diese erlaubt das Steuern der durch die Abluftöffnung ins Freie austretenden Abluftmenge.

In der Schließ- oder Öffnungsstellung der dritten Ventilkappe gibt diese eine Ausblasöffnung frei bzw. verschließt diese. Die Ausblasöffnung ist für das Ausbla-

sen der Wäsche aus der Trommel nach dem Trocken- vorgang über mindestens einen Kanal mit der Stirnseite der nach der Eingabeseite hin offenen Trocknertrommel durchgängig verbunden. Hierdurch kann die der Abluftöffnung zugesteuerte Strömungsmenge über die Ausblasöffnung für das Ausblasen der Wäsche aus der Trocknertrommel nach Beendigung des Trockenvor- ganges verwendet werden.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist der zweite Ventilteilraum eine im wesentlichen der ersten Ventilkammer entsprechende zweite Ventilkammer, die einen Teil des zum Ausblasen der Wäsche dienenden Kanals bildet, der gegenüber der Umgebung unabhängig von der Ventilstellung der zweiten Ventilklappe über ein mit dieser Ventilklappe fest verbundenes Absperr- teil abgeschlossen ist. Hierdurch ergibt sich ein beson- ders zweckmäßiger und einfacher sowie stilistisch schöner Aufbau der Ventilkammer als Ganzes und eine beson- ders zweckmäßige Führung der Ausblasströmung von der ersten Ventilkammer zum Trommelinneren hin.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist für die Schall- und Wärmeisolierung das Gebläse, die beiden Ventilkammern und der Wärmetauscher von ei- nem Gehäuse umfaßt, das eine durchgängige, die Umge- bung mit dem Trommelinneren verbindende Öffnung aufweist. Hierdurch kann erreicht werden, daß ständig beim Betrieb des Gebläses ein Anteil der Frischluft in der Umgebung in das Trommelinnere durch den dort herrschenden Unterdruck eingesaugt wird, der aus- reicht, die Schallausbreitung und damit das Entstehen von Lärm zu verhindern und der die in diesem als Ener- giesammelhaube dienenden Gehäuse entstehende Wärme kontinuierlich ins Trommelinnere für den Trock- nungsvorgang absaugt.

Die Erfindung ist in der folgenden Beschreibung an Hand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels im einzelnen, jedoch schematisch verein- facht dargestellt.

Es zeigt

**Fig. 1** eine in Achsrichtung der Trocknertrommel ge- sehene Stirnansicht der Rückseite (Wäscheentladeseite) des Trockners;

**Fig. 2** eine perspektivische Prinzipskizze des über der Trocknertrommel liegenden Teils des Trockners von der Vorderseite (Wäschebeladeseite) aus gesehen ohne Abdeckung durch das Gehäuse;

**Fig. 3 bis 5** eine der **Fig. 1** entsprechende Ansicht des oberen Teils des Trockners in verschiedenen Funktions- stellungen;

**Fig. 6** eine Draufsicht auf den oberen Teil des Trock- ners ohne die Abdeckung durch das Gehäuse;

**Fig. 7** eine der **Fig. 1** und **3 bis 5** entsprechende Seitenansicht der Ventilkammer mit Ventilkappen und de- ren Antrieb;

**Fig. 8** einen Schnitt nach der Linie I-I in **Fig. 7**;

**Fig. 9** eine in Achsrichtung der Trocknertrommel ge- sehene teilweise Stirnansicht der Vorderseite (Belade- seite) des Trockners mit der dort verlaufenden Kanal- führung zum Ausblasen der Wäsche aus der Trockner- trommel.

In **Fig. 1** ist ein als Ganzes mit 10 bezeichneter Trock- ner dargestellt, der auf Stützen 12 aufgeständert ist. In dem Gehäuse 10 ist eine um eine Achse 14 drehbare Trocknertrommel 16 angeordnet. Die Trocknertrommel 16 weist für den Durchgang von Luft und/oder Wasser- dampf in bekannter und daher nicht näher dargestellter Weise Öffnungen an ihrem Außenumfang 18 auf. Aus Vereinfachungsgründen wird im folgenden nur noch der

Abluftöffnung zugesteuerte Strömungsmenge über die Ausblasöffnung für das Ausblasen der Wäsche aus der Trocknertrommel nach Beendigung des Trockenvor- ganges verwendet werden.

Lufttransport angesprochen. Dies impliziert aber, daß auch Wasserdampf, soweit er entsteht, entsprechend von den Einrichtungen transportierbar ist. Der Trock- ner 10 ist im wesentlichen in einen unteren Teil 20 und in einen oberen Teil 22 aufgeteilt. Der untere Teil 20 des Trockners 10 ist für die Schall- und Wärmeisolierung mit einem Isolermantel 24 umgeben. Die Trockner- trommel 16 befindet sich im Inneren 26 des Trockners, das über Kanäle 28 und 30 für den Luftein- bzw. Lufts- austritt mit dem oberen Teil 22 des Trockners 10 ver- bindbar ist. Zwischen dem Inneren 26 des Trockners 10 und dem Kanal 30 für den Luftaustritt ist ein Flusensieb 32 angeordnet.

Der obere Teil 22 des Trockners 10 besteht im we- sentlichen aus einem als Heizelement dienenden Wär- metauscher 34, einem Gebläse 36 und einem Ventilraum 38 mit drei Ventilkappen 40, 42 und 44.

Wie die perspektivische Ansicht in **Fig. 2** zeigt, be- steht der Ventilraum 38 aus zwei zusammenhängenden Ventilkammern 50 und 52, die mittels einer Trennwand 48 unterteilt sind. Der Ventilraum 38 ist dabei im we- sentlichen ein aus Blechen quadratischen Zuschnitts zu- sammengesetzter quaderförmiger Kasten, der auf den Wärmetauscher 34 aufgesetzt ist und der mit seinen fünf Außenseiten das Innere der Ventilkammern 50, 52 ge- genüber der Umgebung abschließt. Die erste Ventilkammer 50 weist an der dem Gebläse 36 zugekehrten Vorderseite 53 des Ventilraumes 38 eine Einblasöffnung 54 auf, die an den Blasausgang 56 des Gebläses 36 ange- schlossen ist. Das Gebläse 36 wiederum ist mit seiner Luft ansaugenden Eingangsseite 58 über einen Schacht 60 (**Fig. 1**) mit dem Kanal 30 für den Luftaustritt und damit mit dem Inneren 26 des Trockners 10 verbunden. An der der Einblasöffnung 54 gegenüberliegenden Seite der ersten Ventilkammer 50 ist eine Abluftöffnung 62 in der rückwärtigen Wand 64 des Ventilraumes 38 vorhan- den. Diese Abluftöffnung 62 führt mittels eines Kamins 66 ins Freie (Umgebung). Die dem Wärmetauscher 34 zugekehrte Unterseite 68 der ersten Ventilkammer 50 bildet eine erste Einströmöffnung 70, die in die durch die Heizstäbe 69 abgeteilten Lufteintrittskanäle 71 des Wärmetauschers 34 mündet, die wiederum in den Luft- eintrittskanal 28 münden, so daß eine luftdurchgängige Verbindung der ersten Ventilkammer 50 mit dem Innen- ren 26 des Trockners 10 möglich ist.

Die der ersten Ventilkammer 50 hinsichtlich des Kamervolumens im wesentlichen entsprechende zweite Ventilkammer 52 weist an ihrer dem Blasaus- gang 56 des Gebläses 36 zugekehrten Seite eine im Querschnitt der Einblasöffnung 54 im wesentlichen ent- sprechende Ansaugöffnung 80 in der Vorderseite 53 des Ventilraumes 38 auf. Diese Ansaugöffnung 80 für die Frischluftzufuhr führt ins Freie (Umgebung). Diese An- saugöffnung 80 ist in ihrem Querschnitt vergrößerbar, wenn man in der der Beladeseite zugekehrten Außen- wand 115 der zweiten Ventilkammer 52 eine von der zweiten Ventilkappe 42 überstreichbare dreieckförmige Aussparung 80a vorsieht.

Die dem Wärmetauscher 34 zugekehrte Unterseite 72 der zweiten Ventilkammer 52 bildet eine der ersten Ein- strömöffnung 70 vergleichbare zweite Einströmöffnung 74, die ebenso wie die erste Einströmöffnung 70 mit dem Inneren 26 des Trockners 10 verbunden ist.

Die beiden Einströmöffnungen 70 und 74 sind mitein- ander kommunizierend verbunden. Hierzu weist die Trennwand 48 in ihrem dem Wärmetauscher 34 zuge- kehrten unteren Teil eine über ihre gesamte Länge sich erstreckende Öffnung 76 auf. In den beiden Ventilkam-

mern 50 und 52 sind zum Öffnen und Verschließen der beiden Einströmöffnungen 70 und 74 zwei um je eine im wesentlichen parallel zur Trommelachse 16 verlaufende Welle 96 bzw. 112 schwenkbare Ventilkappen 40 bzw. 42 angeordnet. Die in der ersten Ventilkammer 50 schwenkbar angeordnete erste Ventilkappe 40 schließt in ihrer in Fig. 2 gezeigten Schließstellung 75 die erste Einströmöffnung 70 von oben her ab und gibt den Weg von der Einblasöffnung 54 zur Abluftöffnung 62 hin vollständig frei. Bei der voll geöffneten Stellung der ersten Ventilkappe 40 (Fig. 4) ist der Weg zwischen der ersten Einströmöffnung 70 und der Einblasöffnung 54 für das Einblasen der Luft aus dem Gebläse 36 vollständig freigegeben und der Weg zwischen der Einblasöffnung 54 und der Abluftöffnung 62 versperrt. Bei abnehmender Öffnungsstellung der ersten Ventilkappe 40 bis zu ihrer Schließstellung wird ein zunehmender Anteil der mittels des Gebläses 36 über die Einblasöffnung 54 einblasbaren Luftpumpe für den Austritt aus der Abluftöffnung 62 abgeteilt. Die erste Ventilkappe 40 hat eine nach oben hin gebogene Form und gibt mit ihrer dem Inneren 26 des Trockners 10 zugekehrten Unterseite in jeder ihrer eingenommenen Stellungen, auch in ihrer Schließstellung 75 die bereits beschriebene Öffnung 76 in der Trennwand 48 frei.

Die in der zweiten Ventilkammer 52 schwenkbar angeordnete zweite Ventilkappe 42 schließt in der in Fig. 4 gezeigten Schließstellung 77 die zweite Einströmöffnung 74 von oben her ab und versperrt somit die Zufuhr von Frischluft über die Ansaugöffnung 80 in das Innere 26 der Trommel 10. Ist die zweite Ventilkappe 42 in einer ihrer Öffnungsstellungen (Fig. 2, 3 und 5), gibt sie den Weg für die Frischluftzufuhr von der Ansaugöffnung 80 über die zweite Einströmöffnung 74 in das Innere 26 der Trommel 10 frei. Ebenso wird in einer ihrer Öffnungsstellungen der Weg für die Frischluft über die Ansaugöffnung 80 und die Öffnung 76 der Trennwand 48 in den von der ersten Ventilkappe 40 mit seiner Unterseite zur ersten Einströmöffnung 70 hin abgeteilten Raum der ersten Ventilkammer 50 freigegeben. Die zweite Ventilkappe 42 ist im wesentlichen eben ausgebildet.

Im folgenden wird auf den gemeinsamen Antrieb dieser beiden verschwenkbaren Ventilkappen 40 bzw. 42 näher eingegangen (Fig. 7, 8).

Als gemeinsamer Antrieb für die beiden Ventilkappen 40 und 42 ist ein Druckzylinder 88 vorgesehen, der über ein als Ganzes mit 90 bezeichnetes Hebelgestänge die beiden Ventilkappen 40 und 42 ansteuert. Das Hebelgestänge 90 besteht aus einer Triebstange 92, die mit ihrem einen Ende an der Kolbenstange 94 des Druckzylinders 88 angelenkt ist und die mit ihrem anderen Ende mit einer Welle 96 fest verbunden ist (Fig. 8). An dieser Welle 96 ist mittels einer Schraubverbindung 98 die erste Ventilkappe 40 fest angebracht. Die Welle 96 ist mittels Gleitlagerbuchsen 100 in der der Trennwand 48 gegenüberliegenden Außenwand 102 der ersten Ventilkammer 50 und in der Trennwand 48 selbst geführt. Am anderen Ende der Verbindungsstange 106 ist eine Spannschraube 108 angelenkt, die das Ende der Verbindungsstange 106 mit dem einen Ende eines Steges 110 verbindet, mit dem die zweite Ventilkappe 42 fest verbunden ist. Die Spannschraube 108 ist dazu vorgesehen, zur besseren Abstimmung der

gegenläufigen Bewegung der beiden Ventilkappen 40, 42 den Abstand von der Verbindungsstange 106 zum Steg 110 entsprechend zueinander einstellbar zu gestalten. Bei vor dem Betrieb erfolgter genauer Einstellung kann anstelle der Spannschraube 108 auch eine feste Stange (nicht dargestellt) als Verbindungsglied verwendet werden. Die zweite Ventilkappe 42 ist V-förmig ausgebildet und um eine Achse 112, die mittels Gleitlagerbuchsen 114 in der Trennwand 48 und in der der Trennwand 48 gegenüberliegenden Außenwand 115 der zweiten Ventilkammer 52 gelagert ist, drehbar mit dieser verbunden.

Wird nun der in Fig. 7 dargestellte Zylinder 88 angesteuert, fährt dessen Kolbenstange 94 aus und verschenkt die Triebstange 92 entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn, so daß die mit ihr fest verbundene erste Ventilkappe 40 aus ihrer in Fig. 7 gezeigten Schließstellung 75 heraus in eine ihrer Öffnungsstellungen (Fig. 4) verschwenkt. Durch diese Bewegung der Triebstange 92 wird ebenfalls die Verbindungsstange 106 um die Welle 96 entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn also in Fig. 7 nach oben bewegt, so daß der über die Spannschraube 108 mit der Verbindungsstange 106 und um die Welle 112 verschwenkbare Steg 110 um diese Welle 112 im Uhrzeigersinn verschwenkt wird. Die mit dem Steg 110 fest verbundene zweite Ventilkappe 42 wird ebenso um diese Welle 112 im Uhrzeigersinn aus ihrer in Fig. 7 gezeigten Öffnungsstellung heraus in Richtung ihrer Schließstellung 77 bewegt (Fig. 4). Die Bewegung der beiden Ventilkappen 40 und 42 zueinander ist also gegenläufig, so daß mit Zunahme der Öffnungsstellung der ersten Ventilkappe 40 die zweite Ventilkappe 42 aus einer ihrer Öffnungsstellungen heraus in Richtung ihrer Schließstellung bewegt wird.

Für das Öffnen und Verschließen der Abluftöffnung 62 ist eine mittels eines zweiten Antriebes getrennt ansteuerbare dritte Ventilkappe 44 vorhanden. Der als Ganzes mit 116 bezeichnete zweite Antrieb weist einen Druckzylinder 118 (Fig. 7) mit einer Kolbenstange 120 auf, an die eine Triebstange 122 mit ihrem einen Ende angelenkt ist und mit ihrem anderen Ende an einer Welle 124 angreift, die vergleichbar der Welle 96 in der Außenwand 102 und der Trennwand 48 gelagert ist. Mit dieser Welle 124 fest verbunden ist die dritte im wesentlichen eine ebene Platte bildende Ventilkappe 44. In der Trennwand 48 ist eine dreieckförmige Ausblasöffnung 126 eingeschnitten, die die erste Ventilkammer 50 mit der zweiten Ventilkammer 52 verbindet. An der der Trennwand 48 zugekehrten Seite weist zum Abdecken dieser dreieckförmigen Ausblasöffnung 126 die dritte Ventilkappe 44 ein etwas größeres als die Dreiecksöffnung betragendes, als Platte ausgebildetes Dreieck 128 auf, das in der voll geöffneten Stellung der dritten Ventilkappe 44 diese dreieckförmige Ausblasöffnung 126 verschließt und in seiner die Abluftöffnung 62 verschließenden Stellung diese Ausblasöffnung 126 wieder freigibt. In Fig. 7 ist die dritte Ventilkappe in ihrer voll geöffneten Stellung gezeigt, bei der sie die Abluftöffnung 62 vollständig freigibt. Durch Betätigen des Druckzylinders 118 wird die Kolbenstange 120 eingefahren und die Triebstange 122 bewegt sich um die Welle 124 im Uhrzeigersinn, so daß die fest mit der Welle 124 verbundene dritte Ventilkappe 44 zum Verschließen der Abluftöffnung 62 ebenfalls im Uhrzeigersinn bewegt wird und die dreieckförmige Ausblasöffnung 126 in der Trennwand 48 freigibt.

Eine der dreieckförmigen Ausblasöffnung 126 entsprechende Öffnung 130 ist an der Stirnseite der Ein-

gangsöffnung 131 zur Trommel 16 in der Außenwand 115 der zweiten Ventilkammer 52 eingeschnitten (Fig. 9). An dieser Öffnung 130 ist der in Fig. 9 und 2 dargestellte Ausbläschlauch 132 angebracht, der in bekannter und daher nicht näher dargestellter Weise über Einströmöffnungen 134 mit dem Trommellinneren verbunden ist.

Die Verbindung der beiden dreieckförmigen Öffnungen 126 und 130 wird über den hinteren Kammerteil 136 der zweiten Ventilkammer 52 erreicht. Dabei wird der vordere, der Ansaugöffnung 80 zugekehrte Kammerteil 138 vom hinteren Kammerteil 136 der zweiten Ventilkammer 52 über ein mit der zweiten Ventilklappe 42 fest verbundenes Absperrteil 140 sowie über die dazwischen eingezogene Kammerwand 141 vollständig abgetrennt.

Im folgenden werden nun an Hand der Figuren, insbesondere der Fig. 3 bis 5, die Funktionen der drei Ventilkappen 40, 42 und 44 für einen Trockenvorgang erläutert.

In Fig. 3 ist die Klappenstellung gezeigt, wie sie üblicherweise zu Beginn eines Trockenvorganges eingestellt wird. Die zweite Ventilklappe 42 ist voll geöffnet und gibt den Weg für die Frischluft aus der Umgebung des Trockners über die Ansaugöffnung 80 zur zweiten Einströmöffnung 74 und über die Öffnung 76 der Trennwand 48 zur ersten Einströmöffnung 70 hin frei. Beim Betrieb des Gebläses 36 wird die Frischluft durch den durch das Gebläse 36 erzeugten Unterdruck im Inneren 26 des Trockners 10 über die erste und zweite Einströmöffnung 70 bzw. 74 durch die Kanäle 71 über die gesamte beheizbare Oberfläche des Wärmetauschers 34 und den Lufteintrittskanal 28 in die Trocknertrömmel 16 befördert und von dort aus über das Flusensieb 32, den Luftaustrittskanal 30 und den Einsaugschacht 60 des Gebläses 36 in dieses wieder eingesogen. Von dort aus wird die über den Schacht 60 eingesogene Luft vollständig über die Einblasöffnung 54 und die Abluftöffnungen 62 wiederum ins Freie abgegeben, wenn die erste Ventilklappe 40 in ihrer Schließstellung 75 ist. Auf diese Weise wird die gesamte über die Ansaugöffnung 80 durch das Gebläse 36 eingesogene Luft über die Abluftöffnung 62 wieder ins Freie gegeben.

Fig. 4 zeigt nun die erste Ventilklappe 40 in ihrer geöffneten und die zweite Ventilklappe 42 in ihrer geschlossenen Stellung.

Ist die zweite Ventilklappe 42 geschlossen, kann keine Frischluft mehr über die Ansaugöffnung 80 in das Innere 26 des Trockners 10 strömen. Vielmehr wird jetzt die im Trockner befindliche Luftmenge mittels des Gebläses 36 zu 100% umgewälzt, wenn die Ventilklappe 40 vollständig geöffnet ist und den Weg zur Abluftöffnung 62 versperrt. Der Strömungsweg ist dabei der folgende.

Über den Blasausgang 56 und die Einblasöffnung 54 wird die Luft über die erste Einströmöffnung 70 und die Lufteintrittskanäle 71 des Wärmetauschers 34 zum Lufteintrittskanal 28 transportiert und von dort aus, wie bereits beschrieben, durch den Schacht 60 wieder in das Gebläseinnere für einen neuen Umwälzvorgang gebracht.

Nehmen die beiden gegenläufig bewegbaren und miteinander zwangsgekoppelten Ventilkappen 40 und 42 eine Zwischenstellung zwischen der maximal möglichen Öffnungs- und Schließstellung ein, wird der in der ersten Ventilkammer 50 eingeblasene Luftstrom durch die erste Ventilklappe 40 geteilt und abhängig vom Grad der Öffnungsstellung ein Teil der Luft durch die erste Einströmöffnung 70 in das Innere 26 des Trockners 10 und

der andere Anteil zur Abluftöffnung 62 transportiert. Ist die erste Ventilklappe 40 in einer derartigen Stellung, befindet sich die mit ihr zwangsgekoppelte zweite Ventilklappe 42 auch in einer ihrer Öffnungsstellungen und gibt somit die zweite Einströmöffnung 74 frei. Unter Ausnutzung des Bernoulli-Effektes wird dann mittels der durch das Gebläse 36 erzeugten Strömung, die durch die erste Einströmöffnung 70 tritt, die über die Ansaugöffnung 80 zugeführte Frischluft durch die Öffnung 76 in der Trennwand 48 mit über diese erste Einströmöffnung 70 vermehrt in das Innere 26 der Trommel 10 hineingesogen, so daß zum einen zusammen mit dem Anteil der über die Ansaugöffnung 80 in die zweite Einströmöffnung 74 in das Innere 26 des Trockners 10 eingesogenen Teils die gesamte Oberfläche des Wärmetauschers für die Erwärmung der zugeführten Frischluft vollständig ausgenutzt und zum anderen das Einströmen der Luft über die Ansaugöffnung 80 erleichtert wird, was die Einströmmenge an zuführbarer Frischluft in das Trommellinnere erhöht. Von Vorteil ist dabei, wenn die Strömungsrichtung am Gebläseausgang gleichgerichtet ist mit der über die Ansaugöffnung 80 einströmenden Frischluft, was durch den konstruktiven Aufbau der Ventilkammern 50, 52 mit ihren Öffnungen für den Luftdurchtritt gewährleistet ist.

Aus dem oben Gesagten wird deutlich, daß mit dem Ventilaum 38 und den dort angeordneten beiden Ventilkappen 40 und 42 sich beliebige Mengen Frischluft dem im System befindlichen Umluftanteil exakt zuschlagen lassen und daß eine den Unterdruck im Inneren 26 des Trockners 10 erhaltende Abluftabführung gegeben ist. Außerdem wird mit dieser erfindungsgemäßen Anordnung die gesamte Oberfläche des Wärmetauschers 34 zur Erhitzung der Frischluft für den Trockenvorgang ausnutzbar.

Zum Ausblasen der Wäsche (Fig. 5) wird mittels eines getrennt ansteuerbaren Antriebs 116 die dritte Ventilklappe 44 vor die Abluftöffnung 62 verschwenkt und damit der Strömungsweg von der Einblasöffnung 54 ins Freie (Umgebung) versperrt. Mit dem Verschwenken der dritten Ventilklappe nach unten wird die dreieckförmige Ausblasöffnung 126 freigegeben. Bei dieser Betriebsart ist die erste Ventilklappe 40 in ihrer Schließstellung 75 und die zweite Ventilklappe 42 für die Zufuhr eines hohen Frischluftanteils weit geöffnet. Um Störungen bei dieser Art des Ausblasens zu vermeiden, weist die zweite Ventilklappe 42 das Absperrteil 140 und die zweite Ventilkammer 52 die Trennwand 141 auf, mit dem der vordere Kammerteil 138 vom hinteren 136 der zweiten Ventilkammer 52 abgesperrt wird. Hierdurch kann keine den Ausblasvorgang behindernde Luftmenge über die Ansaugöffnung 80 in den hinteren Kammerteil 136 gelangen. Die für das Ausblasen notwendige Luftmenge wird dann über die dreieckförmige Ausblasöffnung 126 über den hinteren Kammerteil 136 der zweiten Ventilkammer 52 zu der entsprechenden Dreiecksöffnung 130 in der Außenwand 115 transportiert und von dort aus in bekannter und daher nicht näher beschriebener Weise über den Ausbläschlauch 132 und die Einströmöffnungen 134 stirnseitig auf der Beladeseite der Trocknertrömmel 16 in diese für das Entladen auf der Rückseite dieser Trommel eingeblasen. Es ist hierbei eine Variante denkbar, daß der Ausbläschlauch 132 direkt an der dreieckförmigen Ausblasöffnung 126 angeschlossen wird. Für diesen Fall wäre die zweite Ventilkammer 52 entbehrlich und die zweite Ventilklappe 42 würde kein Absperrteil 140 benötigen. Dann könnte die zweite Ventilkammer 52 durch die

Umgebung gebildet sein. Beim Ausblasen der Wäsche wird die Unterseite des Wärmetauschers 34 in bekannter und daher nicht näher beschriebener Weise von Lammellen 133 und von einer mittels eines Antriebes 135 antreibbaren Abschlußplatte 137 (Fig. 1) zum Trommelinneren hin abgeschlossen. Auf diese Art und Weise wird verhindert, daß beim Ausblasen Luft über den Lufteintrittskanal 28 in die Ventilkammer 38 zurückströmen kann, was den Ausblasvorgang behindern könnte.

Zur Schall- und Wärmeisolierung des oberen Teils 22 des Trockners 10 weist dieses ein Gebäude 150 mit einer oberen und einer unteren Gehäusehälfte 152 bzw. 154 auf. Die untere Gehäusehälfte 154 bildet im wesentlichen eine kastenförmige Umrahmung für den Wärmetauscher 34 und den Schacht 60 des Gebläses 36. Diese untere Gehäusehälfte 154 gibt nach oben hin eine Öffnung für die Aufnahme des unteren Randes der oberen Gehäusehälfte 152 frei, die auf der Ventilkammer 38 sitzt und im wesentlichen diese und das Gebläse 36 abdeckt. Mit ihren einander zugekehrten Rändern begrenzen die beiden Gehäusehälften 152 und 154 einen vollständig umlaufenden Spalt 156. Dieser Spalt 156 dient dazu, daß ständig Luft von der Umgebung in das Innere 26 des Trockners 10 nachfließen kann, wenn dort Unterdruck herrscht. Die durch den Spalt 156 einfließende Luft unterdrückt zum einen die Schallemissionen des Gebläses 36, zum anderen nimmt sie die abgestrahlte Wärme des Wärmetauschers 34 auf und sammelt sich durch die Erwärmung aufsteigend in der als Energiesammelhaube dienenden oberen Gehäusehälfte 152 an, von wo aus sie je nach Klappenstellung und Betriebszustand des Trockners in dessen Inneres 26 kontinuierlich abgeführt wird, was zu einer Verringerung der Wärme in der Umgebung des Trockners führt. Die beiden Gehäusehälften 152 und 154 können, wie dies die Fig. 1 für die untere Gehäusehälfte 152 zeigt, mit einer Isolierung 158 versehen sein.

Um zu gewährleisten, daß ständig Frischluft über den Spalt 156 nachgeführt und damit der entstehende Lärm unterdrückt wird, können die Ventilkappen 40 und 42 so angesteuert werden, daß die zweite Ventilkappe 42 immer etwas geöffnet ist, so daß über diese die Luft vom Spalt 156 ständig in die zweite Einströmöffnung 74 im Querschnitt geringfügig größer ist als die zweite Ventilkappe 42, so daß auch durch diese Maßnahme gewährleistet ist, daß ständig Luft über den Spalt 156 in das Innere 26 des Trockners einfließen kann. Der mit der Zufuhr eines Frischluftmengenanteils über den Spalt 156 herbeigeführte Druckanstieg im Inneren 26 des Trockners 10 kann dann durch die von der ersten Ventilkappe 40 eingenommene Öffnungsstellung näher ihrer Schließstellung 75 abgebaut werden, in dem der entsprechend zugeführte Mengenanteil durch Abteilung von dem über die erste Einströmöffnung 70 mittels des Gebläses rückgeföhrt Umluftanteil abgetrennt und an die Abluftöffnung 62 abgegeben wird. Auf diese Weise ist ein konstanter Unterdruck im Trockner erzielbar.

Die vorstehende Beschreibung und die Zeichnung beschränken sich nur auf die Angabe von Merkmalen, die für die beispielsweise Verkörperung der Erfindung wesentlich sind. Soweit daher Merkmale in der Beschreibung und in der Zeichnung offenbart und in den Ansprüchen nicht genannt sind, dienen sie erforderlichenfalls auch zur Bestimmung des Gegenstandes der Erfindung.

## Patentansprüche

1. Trockner (10), insbesondere für Wäsche, mit einem Steuersystem mit Ventilkappen (40, 42, 44) für das Steuern der mittels eines Gebläses (36) transportierbaren Zu-, Ab- und Umwälzluftmengen für den Trockenvorgang in einer Trocknertrömmel (16), dadurch gekennzeichnet,

- daß das Steuersystem einen zusammenhängenden Ventilraum (38) aufweist, der mittels einer Trennwand (48) in einen ersten und in einen zweiten Ventileilraum unterteilt ist, wobei zumindest der erste Ventileilraum aus einer zur Umgebung hin im wesentlichen geschlossenen Ventilkammer (50) gebildet ist, die mindestens eine Einblasöffnung (54) aufweist, die an den Blasausgang (56) des Gebläses (36) angeschlossen ist, das über seine ansaugende Eingangsseite (58) mit dem Trommelinneren verbunden ist, und die mindestens eine Abluftöffnung (62) aufweist, die den Ventilraum (38) mit der Umgebung verbindet,

- daß der zweite Ventileilraum zumindest eine Ansaugöffnung (80) aufweist, die die Umgebung mit dem Trommelinneren verbindet,

- daß zumindest für das Öffnen und Verschließen der Ansaug- (80) und Einblasöffnung (54) mindestens je eine erste bzw. zweite Ventilkappe (40, 42) vorhanden ist, die über mindestens einen ansteuerbaren Antrieb zumindest in eine Öffnungsstellung und in eine Schließstellung bewegbar sind,

- daß die erste Ventilkappe (40) in einer ihrer Öffnungsstellungen zumindest den Strömungsweg von der Einblasöffnung (54) zum Trommelinneren bzw. in ihrer Schließstellung zur Abluftöffnung (62) hin freigibt und die zweite Ventilkappe (42) in einer ihrer Öffnungsstellungen den Strömungsweg von der Umgebung über die Ansaugöffnung (80) zum Trommelinneren hin freigibt bzw. in ihrer Schließstellung diesen Weg wieder verschließt und

- daß zumindest zwischen der Ansaugöffnung (80) und dem Trommelinneren ein Wärmetauscher (34) angeordnet ist.

2. Trockner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Ventilkammer (50) mit ihren der Trennwand (48) abgekehrten und der Umgebung zugekehrten Seiten bis auf die in ihnen vorhandene Einblas- (54) und Abluftöffnung (62) geschlossen ist.

3. Trockner nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Ventilkappe (40) mit abnehmender Öffnungsstellung bis zu ihrer Schließstellung (75) einen zunehmenden Anteil der mittels des Gebläses (36) über die Einblasöffnung einblasbare Strömungsmenge für den Austritt aus der Abluftöffnung (62) abteilt.

4. Trockner nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Ventilkappe (40) in jeder ihrer Stellungen eine Öffnung (76) in der Trennwand (48) freigibt, die das Trommelinnere über die erste Ventilkammer (50) und die Ansaugöffnung (80) der zweiten Ventilkammer (52) mit der Umgebung verbindet, wenn die zweite Ventilkappe (42) in einer ihrer Öffnungsstellungen ist.

5. Trockner nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher (34) über den gesamten Umfang der von der ersten und zweiten Ventilklappe (40, 42) in einer ihrer Öffnungsstellungen zum Trommelinneren hin freigebaren Einströmöffnungen (70, 74) angeordnet ist. 5

6. Trockner nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb die beiden Ventilkappen (40, 42) bei ihren Schwenkbewegungen beim Öffnen und Schließen gegenläufig bewegt. 10

7. Trockner nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb die erste und die zweite Ventilklappe (40, 42) gemeinsam ansteuert. 15

8. Trockner nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zum Öffnen und Verschließen der Abluftöffnung (62) eine dritte, mittels eines Antriebes ansteuerbare Ventilklappe (44) vorhanden ist. 20

9. Trockner nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß in der Schließ- oder Öffnungsstellung der dritten Ventilklappe (44) diese eine Ausblasöffnung (126) freigibt bzw. verschließt, die für das Ausblasen der Wäsche aus der Trommel (16) nach dem Trockenvorgang über mindestens einen Kanal (32) mit der Stirnseite der nach der Eingabeseite hin offenen Trocknertrommel durchgängig verbunden ist. 25

10. Trockner nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausblasöffnung (126) in der Trennwand (48) vorhanden ist. 30

11. Trockner nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß für das Ausblasen der Wäschestücke nach dem Trocknen die dem Trommelinneren zugekehrte Seite des Wärmetauschers (34) verschließbar ist. 35

12. Trockner nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Ventilteilraum eine im wesentlichen der ersten Ventilkammer (50) entsprechende zweite Ventilkammer (52) ist, die einen Teil des zum Ausblasen der Wäsche dienenden Kanals bildet, der gegenüber der Umgebung unabhängig von der Ventilstellung der zweiten Ventilklappe (42) über ein mit dieser Ventilklappe (42) fest verbundenes Abspererteil (140) abgeschlossen ist. 40

13. Trockner nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß für die Schall- und Wärmeisolierung das Gebläse (36), die beiden Ventilkammern (50, 52) und der Wärmetauscher (34) von einem Gehäuse (150) umfaßt sind, das eine durchgängige, die Umgebung mit dem Trommellinneren verbindende Öffnung aufweist. 45

14. Trockner nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet,

- daß das Gehäuse (150) aus zwei übereinander angeordneten Gehäusehälften (152, 154) besteht,
- daß der untere der beiden Gehäusehälften (154) im wesentlichen den Wärmetauscher (34) aufnimmt,
- daß der obere der beiden Gehäusehälften (152) als Haube auf die beiden Ventilkammern (50, 52) und das Gebläse (36) aufgesetzt ist, 60
- daß die beiden Gehäusehälften (152, 154) zur Bildung der durchgängigen Öffnung mit ihren einander zugekehrten und benachbarten 65

Seiten einen umlaufenden Spalt (156) zwischen sich begrenzen.

15. Trockner nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Ventilklappe (42) auch in ihrer Schließstellung über eine Durchlaßöffnung zu einem Teil den Strömungsweg von der Umgebung in das Trommelinnere freigibt.

Nummer:  
Int. Cl. 4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

38 19 514  
F 26 B 9/06

8. Juni 1988

14. Dezember 1989

22

Fig. 1

3819514

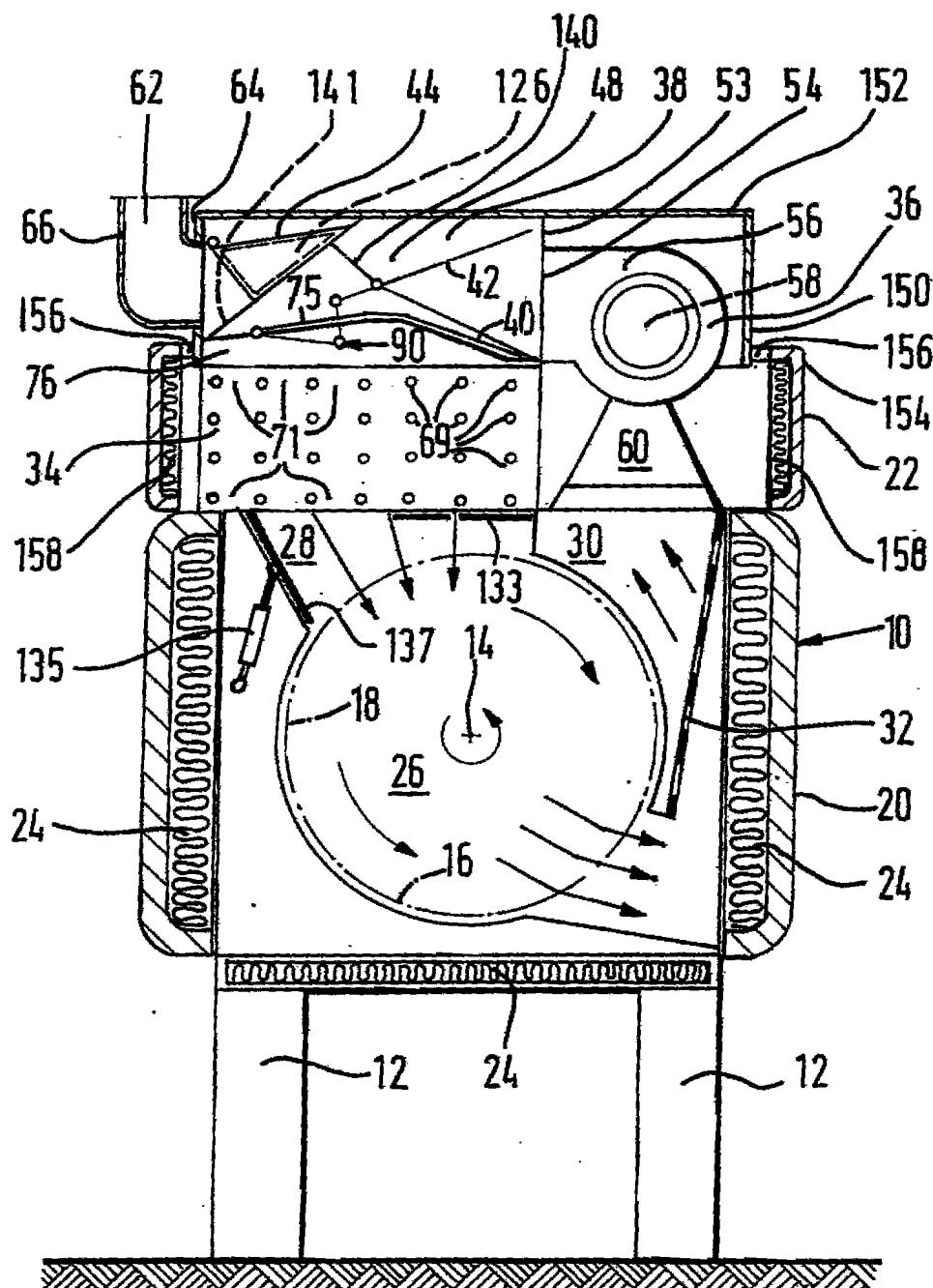
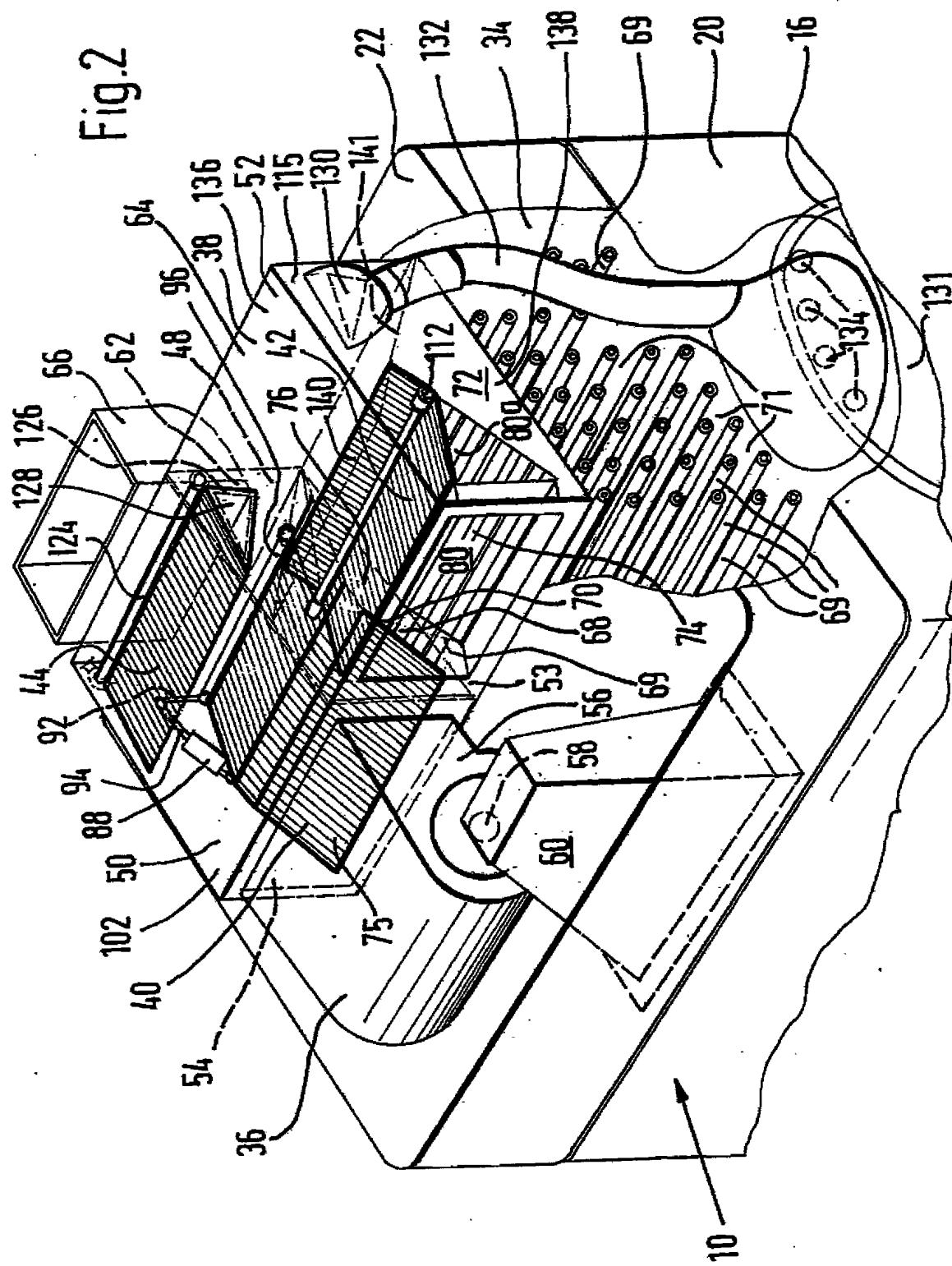


Fig.2



3819514

06-06-06 24

Fig.3

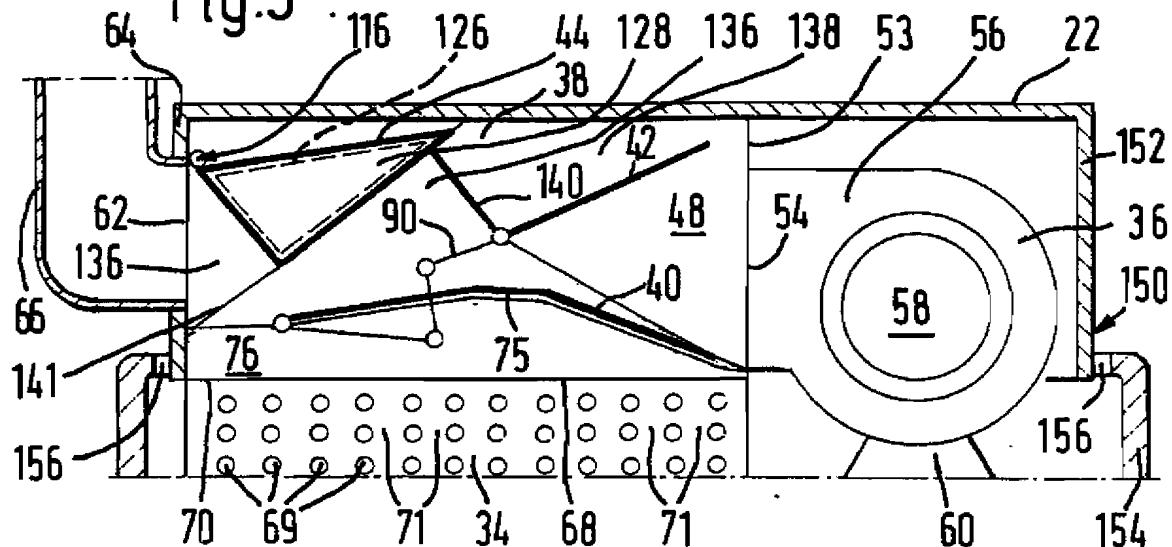


Fig.4

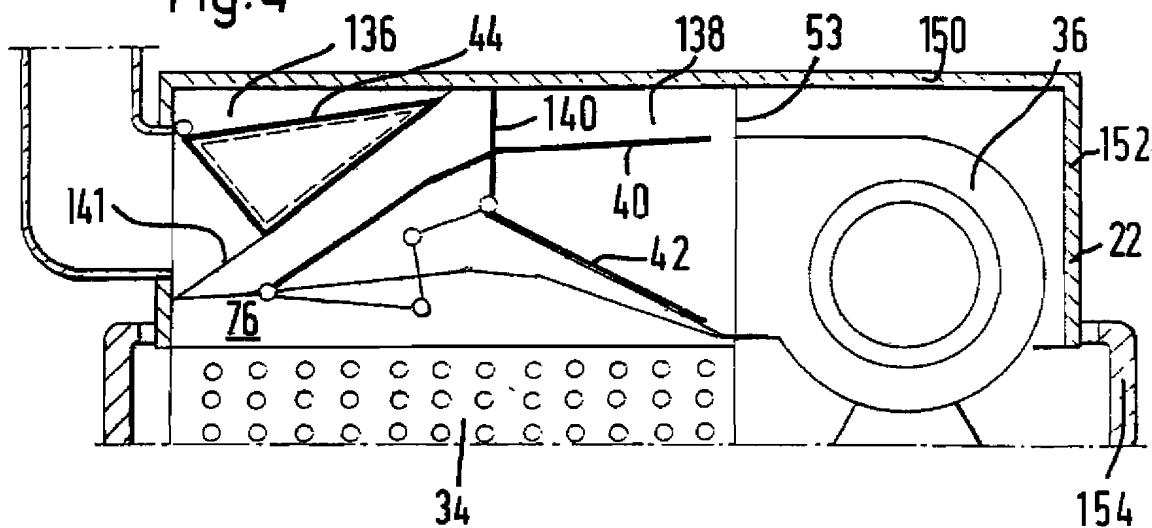
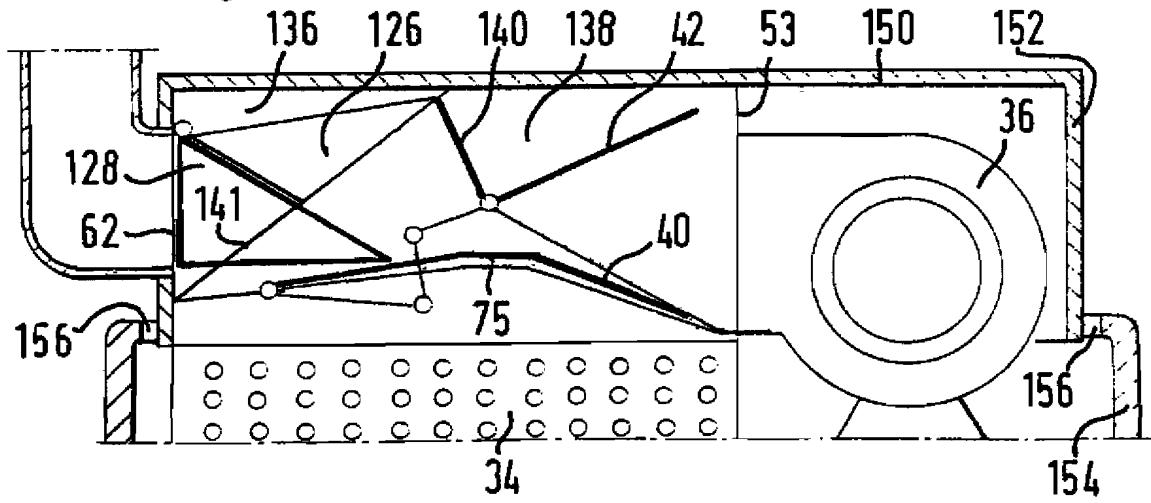


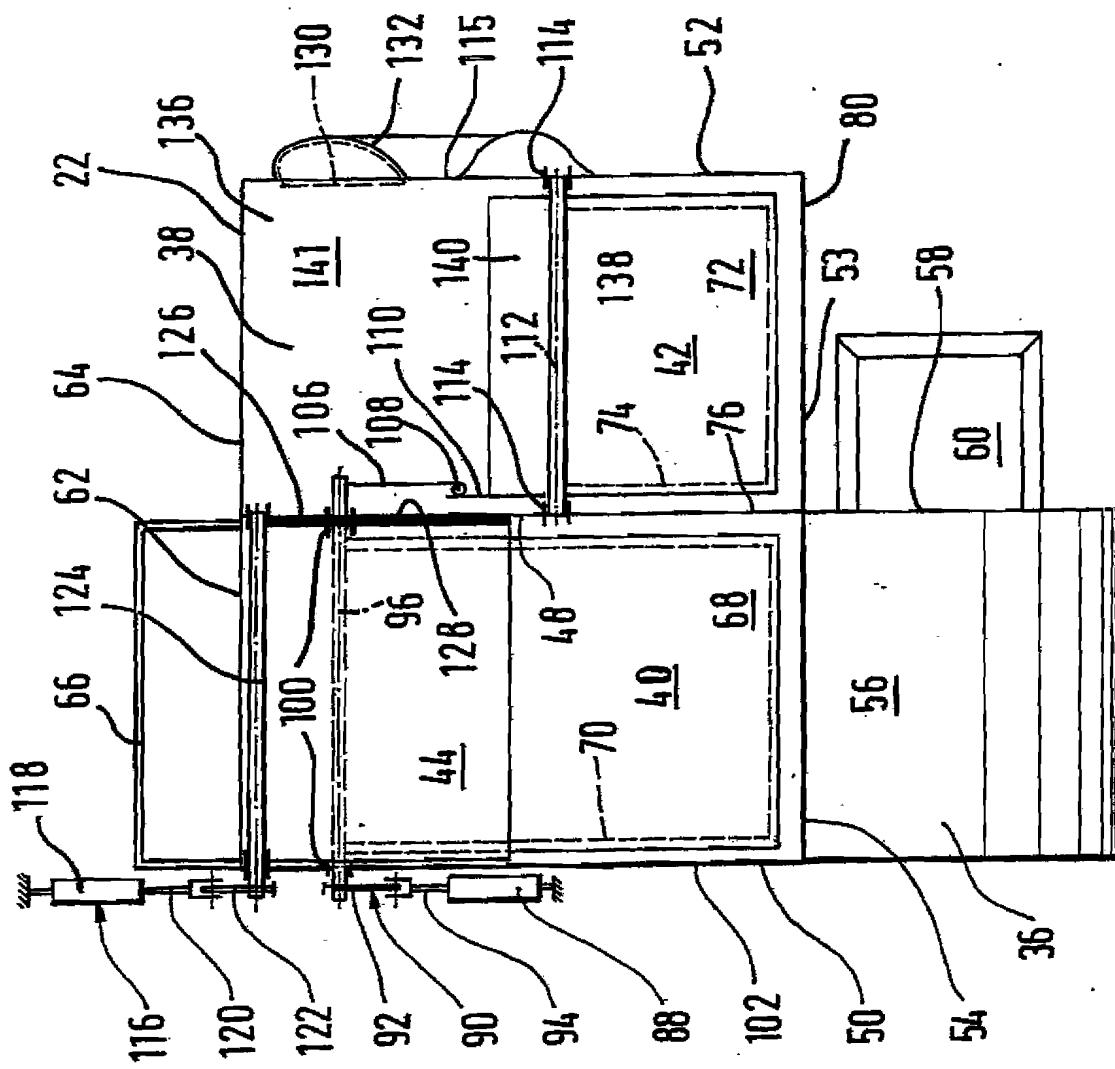
Fig.5



3819514

25

Fig. 6

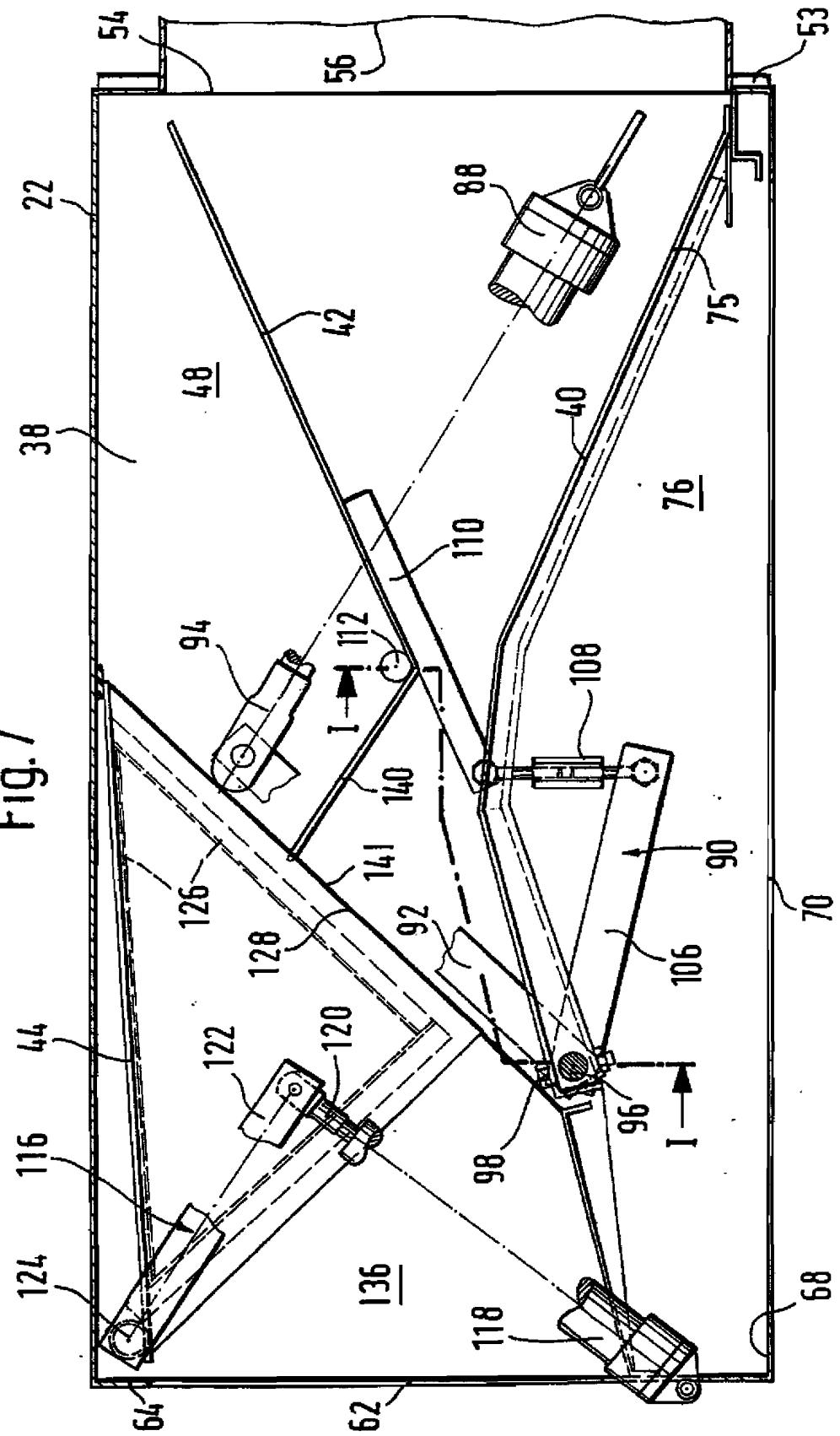


3819514

016-006-000

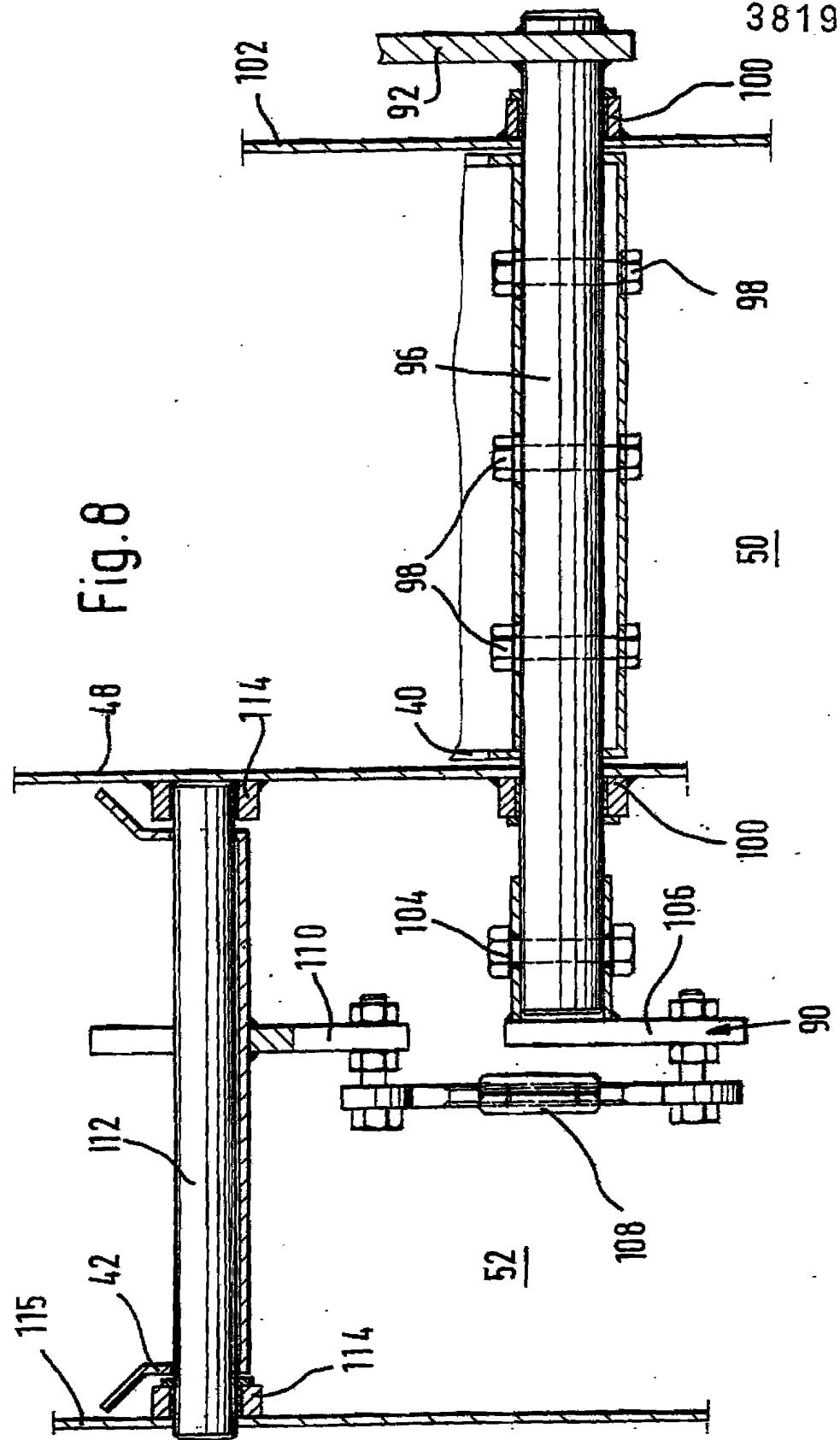
26

Fig. 7



27

3819514



131.000.000 28\*

3819514

